

27.09.2004

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

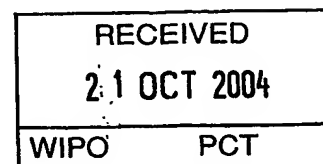
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 7 月 3 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 2 8 3 0 8 1
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 2 8 3 0 8 1]

出 願 人 日本電気株式会社
Applicant(s):

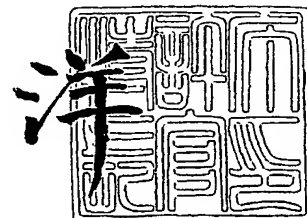


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 7 月 2 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願
【整理番号】 49200371
【提出日】 平成15年 7月30日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06F 3/05 321
G06F 3/05 331
H04B 1/38

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 保木本 武宏

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 川崎 大輔

【発明者】
【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内
【氏名】 新井 正伸

【発明者】
【住所又は居所】 東京都八王子市散田町三丁目 7 番 8 号
株式会社アドニクス内
【氏名】 小島 要

【特許出願人】
【識別番号】 000004237
【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】
【識別番号】 100084250
【弁理士】
【氏名又は名称】 丸山 隆夫
【電話番号】 03-3590-8902

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 007250
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9303564

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

データを順次転送するアドホック通信に用いられる無線センサモジュール等の無線送受信機において、

無線送受信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で一定間隔で送信する送信無線部と、

他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部が起動するための信号を発生する起動待ち受け受信部とを有することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする無線送受信機。

【請求項 2】

上記起動待ち受け受信部に、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的でSAW発振器を設け、該SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする請求項1記載の無線送受信機。

【請求項 3】

上記SAW発振器に上記SAW発振器の発振周波数を選択するための周波数選択部を設け、上記受信無線部及び上記送信無線部の発振回路に電圧可変発振回路を用いたことを特徴とする請求項2記載の無線送受信機。

【請求項 4】

データを順次転送するアドホック通信に用いられる無線センサモジュール等の無線送受信機の間欠送受信制御方法において、

無線送受信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で一定間隔で送信し、

他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部を起動させることにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする無線送受信機の間欠送受信制御方法。

【請求項 5】

上記起動待ち受け受信部に設けられたSAW発振器により、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的で、上記SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする請求項4記載の無線送受信機の間欠送受信制御方法。

【請求項 6】

上記SAW発振器に設けられた周波数選択部により上記SAW発振器の発振周波数を選択し、電圧可変発振回路により上記受信無線部及び上記送信無線部に用いられる発振周波数を可変とすることを特徴とする請求項5記載の無線送受信機の間欠送受信制御方法。

【書類名】明細書

【発明の名称】無線送受信機及び無線送受信機の間欠送受信制御方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、無線送受信機及び無線送受信機の間欠送受信方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

バッテリー式の無線センサモジュールなど、アドホック通信を用いてデータ収集（温度、湿度、加速度、CO₂濃度等の環境データや河川の氾濫等の画像データ、位置情報データ等のあらゆるセンシングデータの収集）を行う場合、待機電力をできるだけ削減して平均消費電力を下げ、バッテリーの持続時間を長くする必要がある。

【0003】

他の送信機からの信号の中からプリアンプルを検出する従来の間欠送受信制御方式は、受信時の待機電力を低下させる方法としてよく用いられている。

【0004】

図5は、従来の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機のブロック図である。図6（a）は図5に示した無線送受信機の送信時の信号のタイミングを示す図であり、図6（b）は図5に示した無線送受信機の受信時の信号のタイミングを示す図である。図6（a）、（b）において横軸は時間を示し、縦軸は信号レベルを示す。

【0005】

図5に示す従来の間欠受信制御方法を適用した無線送受信機は、アンテナと、アンテナ1と、送受信切替スイッチ2と、送信無線部3と、受信無線部4と、発振回路5と、キャリア検出部8と、間欠制御部11とで構成されている。

【0006】

図5に示す送受信無線部の発振回路には水晶振動子を用いているため、電源をオンしてから水晶振動子の発振が安定するまで時間がかかっていた（図6（a）、（b）参照）。このため、間欠受信時間幅を短くすることができなく、無駄な受信電力を消費していた。

【0007】

また、従来の無線送受信機では間欠プリアンプル検出のIDをキャリアセンスしてから受信モードに移るため、不要信号で反応し、ID判定を頻繁に行うため平均消費電力が増加してしまうことが多かった。

【0008】

ここで、「不要信号」について説明する。

【0009】

図6（a）、（b）で送信側からプリアンプル+データの信号が送出されている。一般に、プリアンプル信号の中にIDデータが埋め込まれているため、自局へ送られた送信なのか、他局へ送られた送信なのかは、このIDを受信して初めて受信側が判断する。このため、他局へ送信している信号でも受信側はこのプリアンプルを頻繁に見る（検出することになり、この他局へ送られた信号を「不要信号」と表現している。

【0010】

さらに、従来の無線送受信機ではプリアンプルID検出のためには、図6に示した1/N間欠（T0間隔受信において、T0/N時間）受信の場合、たとえばIDを8ビットとするとプリアンプルを8*Nビット以上長く送信しなくては、受信側はIDを判別することができなかった。

【0011】

この理由について図11（a）～（d）を参照して説明する。

【0012】

図11（a）、（b）は図5に示した無線送受信機においてID=3ビットとし、N=4とした場合のプリアンプルを示し、図11（c）、（d）は同条件における受信パルスを示す。図11（a）～（d）において、横軸は時間を示し、縦軸は論理レベルを示す。

【0013】

間欠受信パルスは、12ビットの周期で3ビット幅 ($N=4$) で発生する。この間欠受信パルスは図11(c)、(d)のように、図11(a)のプリアンプルに対しどこで立ち上がるかが不明である。このような間欠受信パルスでプリアンプルの1、2、3というIDを受信する場合、プリアンプルが図11(b)の3ビット幅であると、図11(d)プリアンプルのIDを判別することは不可能である。このため、IDを判別するには、少なくともプリアンプルは図11(a)のように $3 \times 4 = 12$ ビット幅以上でないと図11(c)または図11(d)のパルスで判別することはできないのである。

【0014】

このように、従来の無線送受信機は、プリアンプルのIDを検出して初めて自局を起動すべきことを検出するため、他局への起動が頻繁にあると無駄な消費電力を消費してしまい、平均消費電力が増加してしまうという問題があった。

【0015】

そこで、回路的に主電源の低消費化を目的とする無線送受信装置が提案された。これは目的とする送信信号の前に特定のビットパターンを形成して送信する送信装置と、常時電源の間欠供給を行う電源制御部とビットパターンの到来により間欠電源供給を継続電源供給に切り換え指令を出す信号処理部とを有する装置である(例えば、特許文献1参照)。

【0016】

また、メータの無線検針を行うシステムにおいて、応答性が速くかつ確実に起動信号のパターン認識をすることができる通信方式が提案されている。これは無線親機と、メータに接続される複数の無線子機とで構成されるシステムにおいて、無線親機から送信する起動信号は、システム固有の同期信号と同期信号に続く事故識別番号との繰り返しにより構成され、無線子機は起動信号のうち少なくとも一つから同期信号と自己識別信号とを検出して自システム内の有意通信であることを認識することにより、無線回線を確立するものである(例えば、特許文献2参照)。

【特許文献1】特開昭61-33027号公報

【特許文献2】特開2001-160990号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

しかしながら、上述した従来技術でも受信立ち上がりに時間がかかり、受信電力を無駄に消費してしまうという問題があった。

【0018】

そこで、本発明の目的は、受信立ち上がり時間が短く、受信電力を抑えた無線送受信機及び無線送受信機の間欠送受信制御方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0019】

前記課題を解決するために請求項1に係る発明は、データを順次転送するアドホック通信に用いられる無線センサモジュール等の無線送受信機において、無線送受信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で一定間隔で送信する送信無線部と、他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部を起動するための信号を発生する起動待ち受け受信部とを有することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする。

【0020】

本発明の請求項2に係る発明は、請求項1記載の発明において、上記起動待ち受け受信部に、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的でSAW発振器を設け、該SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする。

【0021】

請求項3の発明は、請求項2記載の発明において、上記SAW発振器に上記SAW発振器の発振周波数を選択するための周波数選択部を設け、上記受信無線部及び上記送信無線部の発振回路に電圧可変発振回路を用いたことを特徴とする。

【0022】

請求項4の発明は、データを順次転送するアドホック通信に用いられる無線センサモジュール等の無線送受信機の間欠送受信制御方法において、無線送受信機の送信無線部からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で一定間隔で送信し、他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅で間欠受信し、前記起動選択信号を受信すると前記無線送受信機の受信無線部を起動することにより受信待ち受け電力を抑圧することを特徴とする。

【0023】

請求項5の発明は、請求項4記載の発明において、上記起動待ち受け受信部に設けられたSAW発振器により、上記起動待ち受け受信部が電源オンから所定のビット幅で受信完了する目的で、上記SAW発振器で発生した信号を用いることにより上記受信無線部の受信時の立ち上がり時間を短縮することを特徴とする。

【0024】

請求項6の発明は、請求項5記載の発明において、上記SAW発振器に設けられた周波数選択部により上記SAW発振器の発振周波数を選択し、電圧可変発振回路により上記受信無線部及び上記送信無線部に用いられる発振周波数を可変とすることを特徴とする。

【0025】

<作用>

アドホック通信に用いられる無線送受信機であって、専用の起動待ち受け受信部を持ち、その専用起動待ち受け受信部は、キャリアを検出するだけの簡単なSAW発振器による復調部を持った無線送受信機を構成する。無線送受信機の起動方式は、プリアンプルの前に送出するASK（またはOOK）変調による起動選択信号と、その起動選択信号を数ビットの間、間欠的に受信し、そのキャリアレベルの有無パターンにより起動選択を行うものである。この結果、受信立ち上がり時間が短くなり、受信電力を抑えることができる。

【発明の効果】

【0026】

本無線送受信機による間欠送受信制御方法を用いた場合、SAW発振器を用いた専用の起動待ち受け受信部を持っているため、受信立ち上がりが早く、数ビット以下で受信可能となり、無駄な受信電力を消費しないという効果がある。また、起動選択信号を受信するための最低限の回路（起動待ち受け受信部、パターン比較部及び間欠制御部）しか作動しておらず、自局の起動選択信号を判別して初めて、受信無線部をオンさせるため、不要信号受信による電力消費がきわめて少ないという効果がある。さらに、プリアンプル受信においては最初のビットから受信可能なため、プリアンプルの送信時間を最小にし、送信電力を削減できると言う効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

図1は、本発明の無線送受信機の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機の一実施の形態を示すブロック図である。

【0028】

本無線送受信機は、主にアンテナ1と、送受信切り替えスイッチ2と、送信無線部3と、受信無線部4と、発振回路5とを有する無線送受信機であって、受信無線部4とは別に、RF復調部6、SAW発振器7、及びキャリア検出部8からなる起動待ち受け受信部10と、キャリアの有無を検出するパターン比較部9と、各送信無線部3と、受信無線部4と、発振回路5と、起動待ち受け受信部10の間欠動作を制御する間欠制御部11とで構成される。本無線送受信機で取り扱われる電波の周波数はSAW発信器7で発生できる全

周波数帯を含む。

【0029】

アンテナ1は、ホイップアンテナ、ダイポールアンテナ等の無指向性アンテナであっても八木アンテナ、ループアンテナ等の指向性アンテナであってもよい。

【0030】

送受信切り替えスイッチ2は、アンテナ1を送信時には送信無線部3に接続し、受信時には受信無線部4及びRF復調部6に接続するためのスイッチであり、例えば図示しないアナログスイッチが用いられる。

【0031】

送信無線部3は、送信データが送受信切り替えスイッチ2を介してアンテナ1に給電する機能と、無線送受信機の送信無線部3からプリアンプル信号を他の無線送受信機（図示せず）へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調（若しくはOOK変調）で一定の間隔で送信する機能とを有する。

【0032】

受信無線部4は、アンテナ1に発生した電波を受信し、その電波から受信データを抽出する機能を有する。

【0033】

発振回路5は、受信無線部4及び送信無線部3で必要な周波数の正弦波信号を発生する機能を有する。

【0034】

RF復調部6は、アンテナ1に発生した電波から必要な周波数の高周波信号（RF信号）を復調する機能を有する。

【0035】

SAW発振器7は、弾性表面波（SAW）素子を用いた発振器であり、10MHzから数GHzの周波数帯にわたって発振する機能を有する。

キャリア検出部8は、RF復調部6の出力信号からキャリアを検出する機能を有する。

【0036】

パターン比較部9は、キャリア検出部8の出力信号のパターン（H「1論理レベル」とL「0論理レベル」との組み合わせパターン）と予め決められたパターンとを比較する機能を有する。パターン比較部9は、例えば、入力「01010001」の8ビット信号と、比較パターン「01010001」の8ビット信号とを比較し、このように両者が一致すれば、一致信号を出力するようになっている。パターン比較部9は、例えばエクスクルージブオアゲート（Ex-OR）とレジスタとメモリとで構成される。

【0037】

ここで、図12を参照してパターン比較部9により3ビットの“101”パターンと予め記憶したデータとを比較する場合について詳述する。

図12は図1に示した無線送受信機に用いられるパターン比較部の一例を示すブロック図である。

【0038】

パターン比較部は、三つのEx-OR1、Ex-OR2、Ex-OR3と、各Ex-OR1～Ex-OR3の一方（図では上側）の入力に出力端が接続された三つのレジスタRe1～Re3と、各Ex-OR1～Ex-OR3の他方（この場合下側）の入力に出端が接続された三つのメモリMe1～Me3とで構成されている。

【0039】

メモリMe1には“1”が記憶され、メモリMe2には“0”が記憶され、メモリMe3には“1”が記憶されている。レジスタRe1、Re2、Re3は、キャリア信号を検出する周期でデータを順次転送する（レジスタRe1からレジスタRe2、レジスタRe2からレジスタRe3、レジスタRe3から次段）。メモリMe1～Me3にはROMやRAM等、一定のレベル出力が出るメモリであれば限定されない。比較パターンは予めメ

メモリMe1～Me3に書き込んでおくものとする。

【0040】

このような構成において、

(1) キャリアに“1”を検出した場合

レジスタRe1のデータは“1”となり、レジスタRe2～Re3のデータは“X”すなわち、不定である。従ってEx-OR1の出力は“1”となり、Ex-OR2、Ex-OR3の出力は共に“X”となる。この結果、Ex-OR1はレジスタRe1の出力とメモリMe1の出力とを比較し、両者が一致すれば“1”、不一致ならば“0”を出力する。以下他のEx-OR2、3も同様である。

【0041】

(2) (1)の後でキャリアに“0”を検出した場合

レジスタRe1のデータは“0”となり、レジスタRe2のデータは“1”となり、レジスタRe3のデータは“X”となる。この結果、Ex-OR1の出力は“0”、Ex-OR2の出力は“1”となり、Ex-OR3の出力は“X”となる。

【0042】

(3) (2)の後でキャリアに“1”を検出した場合

レジスタRe1のデータは“1”となり、レジスタRe2のデータは“0”となり、レジスタRe3のデータは“1”となる。この結果、Ex-OR1の出力は“1”となり、Ex-OR2の出力は“0”となり、Ex-OR3の出力は“1”となるので、Ex-OR1～Ex-OR3の出力の全てが“1”（例えば、全ての出力のアンドをとる）となれば、メモリRe1～Re3の内容とレジスタRe1～Re3の内容とが一致したということが分かる。

【0043】

RF復調部6、SAW発振器7及びキャリア検出部8で起動待ち受け受信部10が構成されている。

起動待ち受け受信部10は、他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信する目的で所定のビット幅（数ビット）で間欠受信し、起動選択信号を受信すると無線送受信機の受信無線部4を起動する機能を有する。

【0044】

間欠制御部11は、送信無線部3の動作と、受信無線部4の動作と、起動待ち受け受信部10の動作とを制御する機能を有する。すなわち、間欠制御部11は、無線送受信機の送信無線部3からプリアンプル信号を他の無線送受信機へ送信する前に、他の無線送受信機の受信無線部が間欠受信動作から連続受信動作に切り替わるための起動選択信号をASK変調若しくはOOK変調で一定間隔で送信させ、起動待ち受け受信部10が他の無線送受信機の送信無線部からの起動選択信号を受信すると無線送受信機の受信無線部4を起動させるように制御する。間欠制御部11には、例えばマイクロプロセッサが用いられる。

＜本発明の実施の形態の動作の説明＞

図2は、図1に示した無線送受信機を用いて図1に示した無線送受信機と同様の構成を有する別の無線送受信機を起動する場合の、送信動作を示すフローチャートである。

【0045】

図1に示した無線送受信機により別の無線送受信機の起動を行う場合、まず、起動周波数におけるキャリアを見て（キャリアを受信したか否かを判定して：ステップP1）、別の無線送受信機が使用されていれば（キャリアを受信していれば：ステップP1/Y）一定時間（T）待機した後（ステップP2）、ステップP1に戻って再度キャリアを検出する。

【0046】

別の無線送受信機が使用されていなければ（別の無線送受信機からのキャリアを受信していなければ：ステップP1/N）、図1に示した無線送受信機の送信無線部3からASK（Amplitude Shift Keying）変調または、OOK（On Off Keying）変調により、Lビットの起動選択信号を送信（ステップP3）し、その後プリアンプルおよび通信用のデー

タを送信（ステップP4）する。

【0047】

ここで、OOK変調は、ASK変調の一種であり、データが“1”のときに100%の論理レベルとなり、データが“0”のときに0%（無送信）の論理レベルとなるようになっている。すなわち、無線送受信機の送信無線部は、データが0%の論理レベルの時はオフとなる。

【0048】

ステップP3、P4におけるタイムチャートを示したのが、図4（a）である。図4（b）は受信時のタイムチャートである。図4（a）、（b）において、Lビットの起動選択信号は、L=3（“1”、“0”、“1”）の場合を示し、1ビットの送信幅は、T時間である。

【0049】

起動される側の無線送受信機（別の無線送受信機）の受信待ち受けフローを示したのが、図3である。

【0050】

受信待ち受け状態において、別の無線送受信機の受信無線部4はオフ（ステップP5）になっている。

【0051】

別の無線送受信機の起動待ち受け受信部（図1の起動待ち受け受信部10に相当）は、キャリアを受信したか否かを判定し（ステップP6）、キャリアを受信した場合には（ステップP6/Y）、“1”をパターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）に書き込み、一定時間（T）待機した後で起動待ち受け受信部（図1の起動待ち受け受信部10に相当）をオフにする（ステップP9）。

【0052】

別の無線送受信機の起動待ち受け受信部がキャリアを受信していない場合には（ステップP6/N）、別の無線送受信機の間欠制御部は、“0”をパターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）に書き込み（ステップP8）、一定時間（T）待機した後で起動待ち受け受信部（図1の起動待ち受け受信部10に相当）をオフの状態にする（ステップP9）。

【0053】

次に別の無線送受信機は、キャリアを一定時間間隔（T）でT/N時間受信し、キャリアの有無を“1”、“0”の情報としてパターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）に書き込む（ステップP7、P8、P9、P10、P11）。

【0054】

次に別の無線送受信機は、パターン比較部（図1のパターン比較部9に相当）にLビットのパターンを書き込んだ段階でI（整数）がL（起動パターン＝起動選択信号のビット数）に等しいか否かを判定（ステップP10）し、パターン比較部を書き込んだLビットのパターンと起動パターンとが一致するか否かを判定する（ステップP12）。

【0055】

I=Lであって（ステップP10/Y）、パターン比較部を書き込んだLビットのパターンが起動パターンと一致した場合（ステップP12/Y）、間欠制御部（図1の間欠制御部11に相当）は受信無線部（図1の受信無線部4に相当）をオンし（ステップP13）、プリアンプル受信（ステップP14）を行い、データ受信（ステップP15）を行って受信が完了する。

【0056】

ステップP10でI=Lではない場合（ステップP10/N）、起動待ち受け受信部をオンにすると共にIにI+1を代入し（ステップP11）、ステップP6に戻る。

【0057】

ステップP12でパターン比較部を書き込んだLビットのパターンが起動パターンと一致しなかった場合（ステップP12/N）、ステップP5に戻る。

【0058】

図4(b)に示した受信時のタイムチャートは、この起動選択信号 $L=3$ (“1”、“0”、“1”)の場合の間欠受信動作時のタイムチャートである。

このように、本無線送受信機においては、プリアンプの前に送出するASK(またはOOK)変調による起動選択信号と、その起動選択信号を数ビットの間、間欠的に受信し、そのキャリアレベルの有無パターンにより起動選択を行うことにより、受信立ち上がり時間が短くなり、受信電力を抑えることができる。

<本発明の他の実施の形態>

図7は、本発明の他の実施の形態を示すブロック図であり、複数の起動チャンネルを持った無線送受信機を示している。

【0059】

図7に示した無線送受信機と図1に示した無線送受信機との相違点は、周波数選択部を起動待ち受け受信部に設けた点と、間欠制御部の代わりに間欠、周波数制御部を用いた点と、発振回路の代わりにVCXOを用いた点とが挙げられる。

【0060】

図7に示した無線送受信機は、主にアンテナ12と、送受信切替スイッチ16と、送信無線部14と、受信無線部13と、電圧可変発振回路(VCXO)15とを有する無線送受信機であって、受信無線部13とは別に、RF復調部19、SAW発振器18、SAW発振器18の周波数選択を行う周波数選択部17及びキャリア検出部20からなる起動待ち受け受信部21と、キャリアの有無を比較するパターン比較部22と、送信無線部14、受信無線部13と、VCXO15と、起動待ち受け受信部21の間欠動作および周波数選択を制御する間欠、周波数制御部23とで構成される。

VCXO15は、例えばPLLと可変容量ダイオードとを用いて発振周波数を変化できるようにしたものである。

【0061】

間欠、周波数制御部23は、受信無線部13の動作と、送信無線部14の動作と、起動待ち受け受信部21の動作とを制御する機能を有し、前述の間欠制御部11(図1参照)とほぼ同様の機能を有する。

【0062】

この起動待ち受け受信部21は、SAW発振器の特徴(SAWは、水晶発振とLC発振との中間の特性を有し、電圧制御により一つのSAWデバイスで複数チャンネルの周波数の信号を直接発振させることができる)を生かし、1つのSAW発振器で複数CH(チャンネル)の受信を可能にしている。

【0063】

図8から図10は、図7に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。

【0064】

図7に示した無線送受信機の起動を行う場合、まず、使いたい複数チャンネル(JCH「Jチャンネル」)の起動周波数におけるキャリアを見て(キャリアを受信したか否かを判定し:ステップP16)、Jチャンネルのキャリアを受信したと判定した場合(ステップP16/Y)、JがK(チャンネル数)に等しいか否かを判定すると共にJにJ+1を代入する(ステップP17)。

【0065】

間欠、周波数制御部23は、JがKに等しいと判定した場合(ステップP17/Y)、すなわちJチャンネルキャリアが使用されていると判定されれば一定時間(T)待機した後Jから1を差し引いて(ステップP18)、ステップP16に戻って再度キャリアを検出する。

JがKに等しくない場合(ステップP17/N)、ステップP16に戻る。

【0066】

間欠、周波数制御部23によりステップP16、17でJチャンネルのキャリアが使用さ

れていないと判定されば、送信無線部 14 から ASK（またはOOK）変調により、L ビットの起動選択信号を送信し（ステップ P 19）、その後プリアンプおよび通信用のデータを送信して終了する（ステップ P 20）。

【0067】

図 7 に示した無線送受信機により起動される側の別の無線送受信機（図 7 に示した無線送受信機と同様の構成の図示しない無線送受信機）の受信待ち受けフローを図 9 に示す。

【0068】

図示しない別の無線送受信機は、起動待ち受け受信部（図 7 の起動待ち受け受信部 21 に相当）がオンであって受信無線部がオフの受信待ち受け状態において、J から 1 を差し引くと共に I から 1 を差し引く（ステップ P 21：I は整数）。

【0069】

起動待ち受け受信部（図 7 に示した起動待ち受け受信部 21 に相当）は、J チャネルのキャリアを受信したか否かを判定し（ステップ P 22）、J チャネルのキャリアを受信した場合（ステップ P 22/Y）、“1”をパターン比較部の J-1 番目に書き込み（ステップ P 23）、J が K に等しいか否かを判定すると共に J に J+1 を代入する（ステップ P 25）。

【0070】

間欠、周波数制御部 23 は、起動待ち受け受信部（図 7 に示した起動待ち受け受信部 21 に相当）が J チャネルのキャリアを受信していない場合、“0”をパターン比較部（図 7 のパターン比較部 22 に相当）の J-1 番目に書き込み（ステップ P 24）、ステップ P 25 で判定する。

J が K に等しくないと判定された場合（ステップ P/N）、ステップ P 22 に戻る。

【0071】

無線送受信機は、一定時間（T）待機した後、起動待ち受け受信部はオフになり（ステップ P 26）、I が L に等しいか否かを判定する（ステップ P 27：L は起動パターン＝起動選択信号のビット数である）。

【0072】

間欠、周波数制御部 23 は、I が L に等しい場合（ステップ P 27/Y）、起動パターンが I と一致したか否かを判定する（ステップ P 28）。

I が L に等しくないと判定された場合（ステップ P 27/N）、ステップ P 22 に戻る。

【0073】

すなわち、起動待ち受け受信部（図 7 に示した起動待ち受け受信部 21 に相当）は各チャネルのキャリアを一定時間間隔（T）で T/N 時間スキャンしながら受信し、キャリアの有無を“1”、“0”の情報としてパターン比較部（図 7 に示したパターン比較部 22 に相当）に書き込む（ステップ P 22～P 29）。

【0074】

パターン比較部に L ビットのパターンを書き込んだ段階で（ステップ P 29）、その書き込んだパターンが起動パターン（起動選択信号）と一致した場合（ステップ P 28）、間欠、周波数制御部（図 7 に示した間欠、周波数制御部 23 に相当）は起動パターンが一致したチャネルの周波数を選択し（ステップ P 30）、受信無線部（図 7 に示した受信無線部 13 に相当）をオンし（ステップ P 31）、プリアンプ受信（ステップ P 32）、データ受信（ステップ P 33）を行って受信が完了する。

【0075】

図 10（a）～（d）は、図 7 に示した無線送受信機における起動選択信号 L=3（“1”、“0”、“1”）、送信チャネル 2（2CH）の場合の間欠送受信動作時のタイムチャートである。

【0076】

図 10（a）は 2 チャネル送信時のタイムチャートを示し、図 10（b）は 1 チャネル受信時のタイムチャートを示し、図 10（c）は 2 チャネル受信時のタイムチャートを示す。

し、図10(d)は3チャネル受信時のタイムチャートを示す。図10(a)～(d)において横軸は時間を示し、縦軸は論理レベルを示している。

【0077】

図7に示した無線送受信機においても図1に示した無線送受信機と同様に、受信立ち上がり時間が短くなり、受信電力を抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

【0078】

【図1】本発明の無線送受信機の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機の一実施の形態を示すブロック図である。

【図2】図1に示した無線送受信機を用いて図1に示した無線送受信機と同様の構成を有する別の無線送受信機を起動する場合の、送信動作を示すフローチャートである。

【図3】起動される側の無線送受信機（別の無線送受信機）の受信待ち受けフローである。

【図4】(a)は図2に示したフローチャートのステップP3、P4におけるタイムチャートを示す図であり、(b)は受信時のタイムチャートである。

【図5】従来の間欠送受信制御方法を適用した無線送受信機のブロック図である。

【図6】(a)は図5に示した無線送受信機の送信時の信号のタイミングを示す図であり、(b)は図5に示した無線送受信機の受信時の信号のタイミングを示す図である。

【図7】本発明の他の実施の形態を示すブロック図である。

【図8】図7に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。

【図9】図7に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。

【図10】図7に示した無線送受信機における起動送受信時のフローとタイムチャートを示した図である。

【図11】(a)、(b)は図5に示した無線送受信機においてID=3ビットとし、N=4とした場合のプリアンプルを示し、(c)、(d)は同条件における受信パルスを示す。

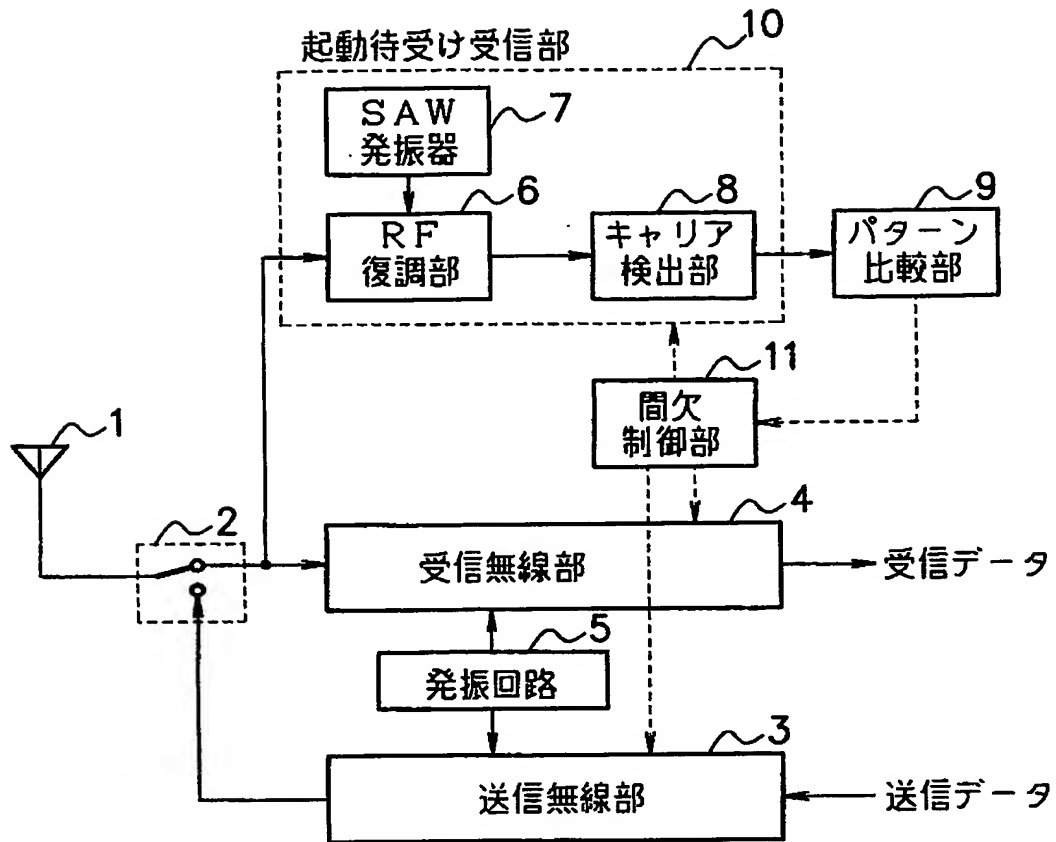
【図12】図1に示した無線送受信機に用いられるパターン比較部の一例を示すブロック図である。

【符号の説明】

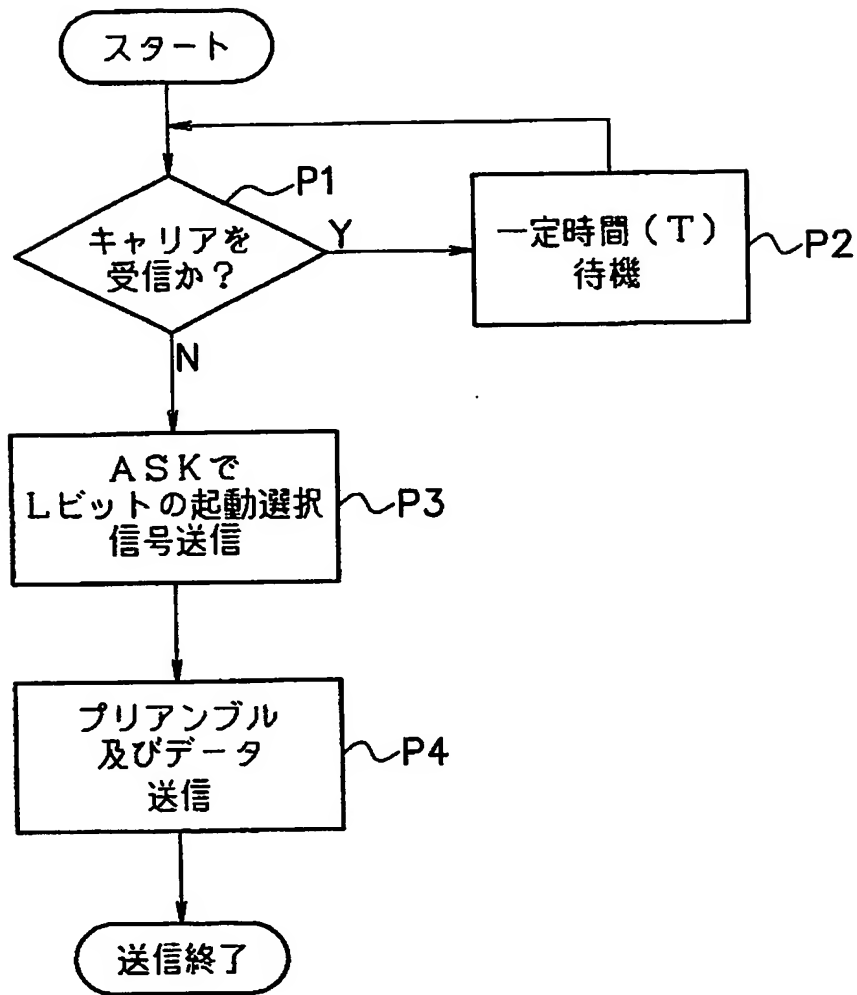
【0079】

- 1 アンテナ
- 2 送受信切り替えスイッチ
- 3 送信無線部
- 4 受信無線部
- 5 発振回路
- 6 RF復調部
- 7 SAW発振器
- 8 キャリア検出部
- 9 パターン比較部
- 10 起動待ち受け受信部
- 11 間欠制御部

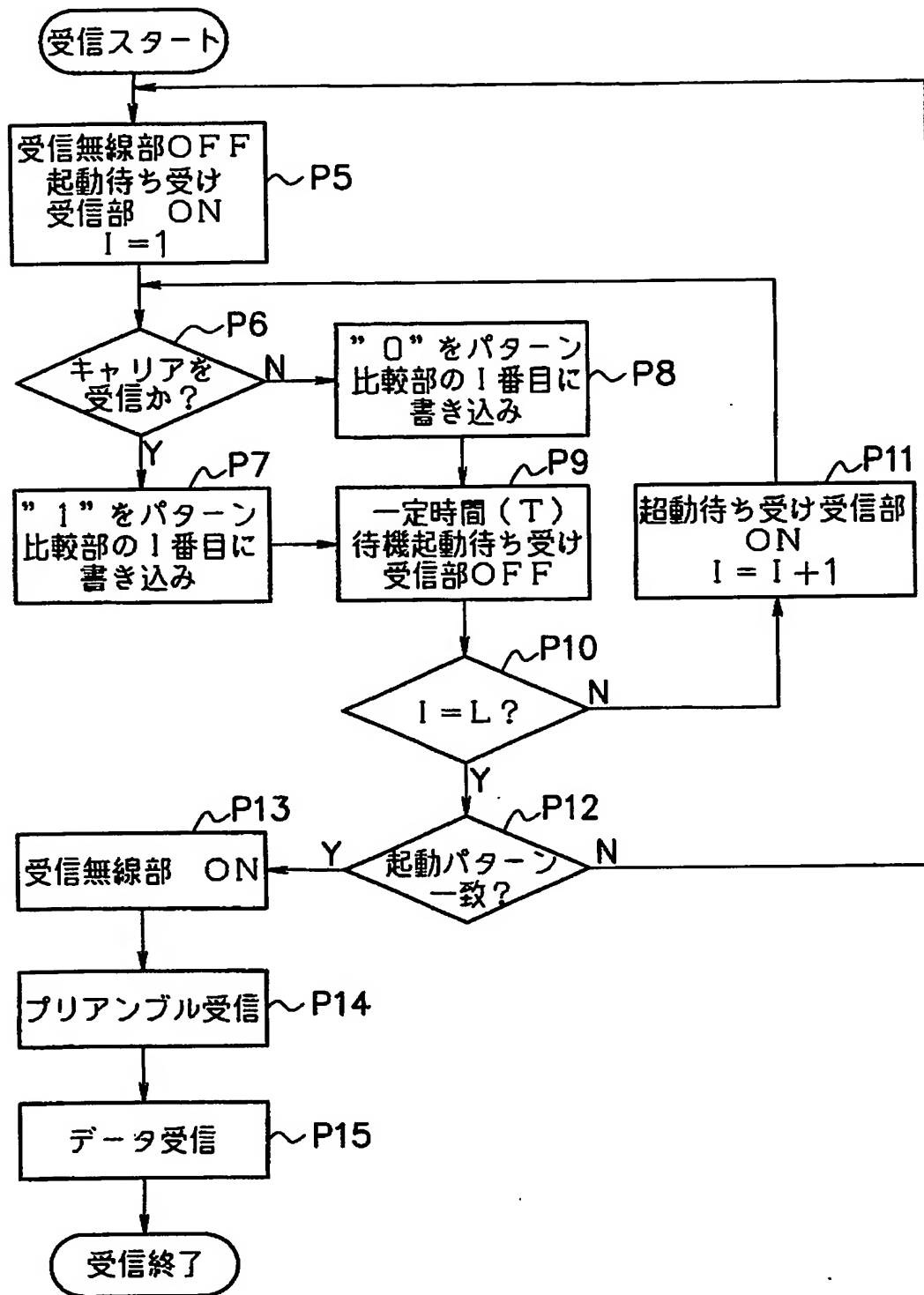
【書類名】 図面
【図 1】



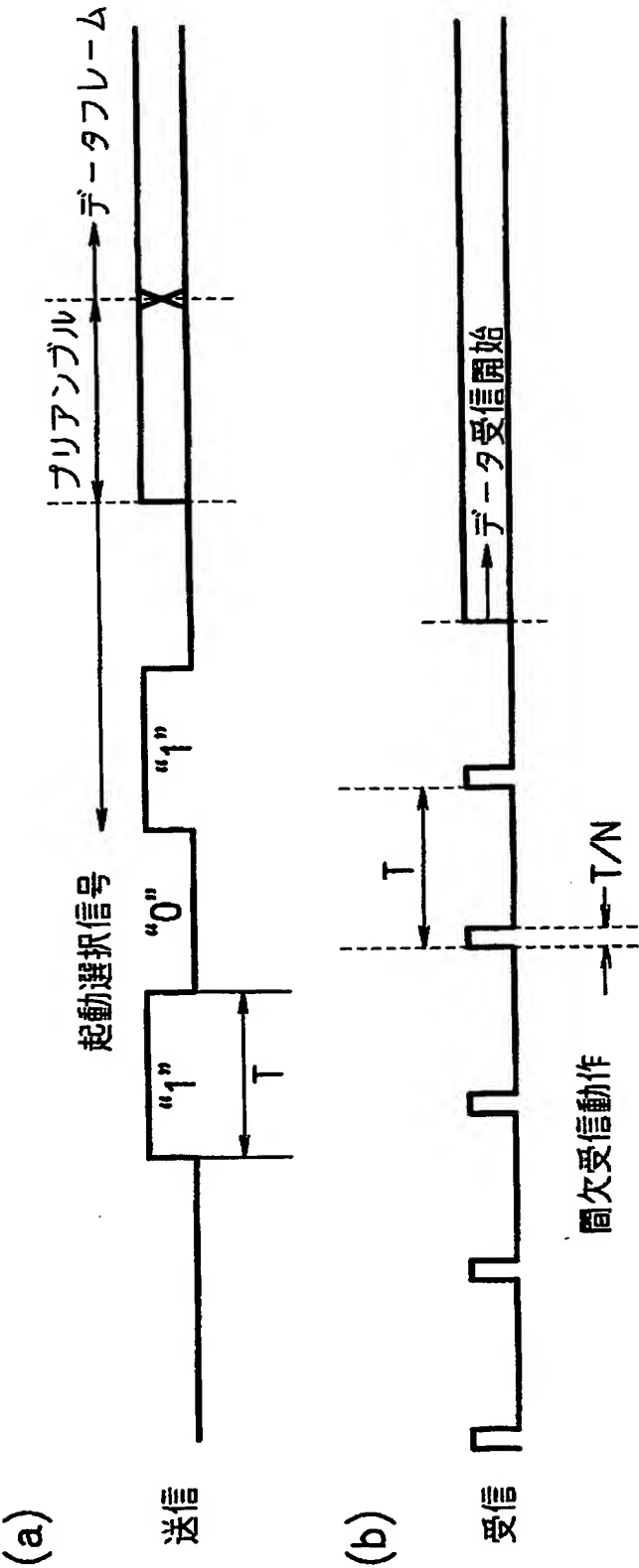
【図 2】



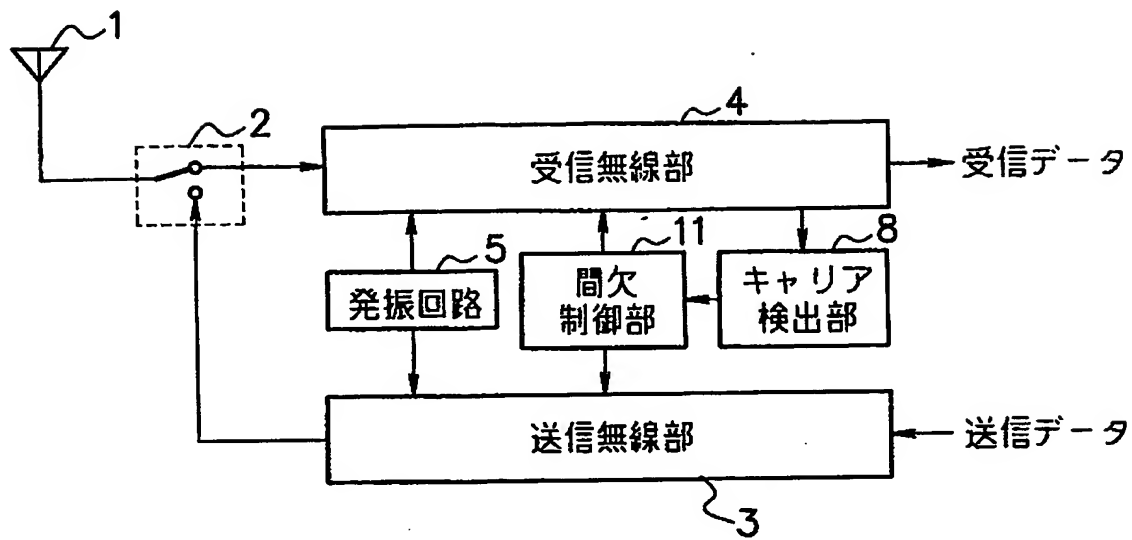
【図 3】



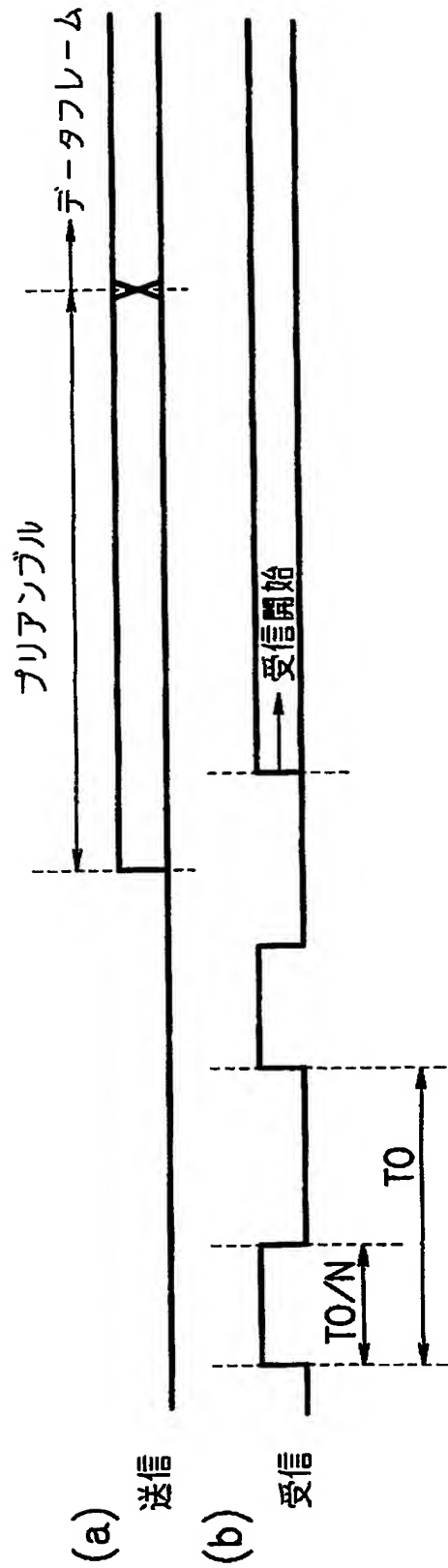
【図 4】



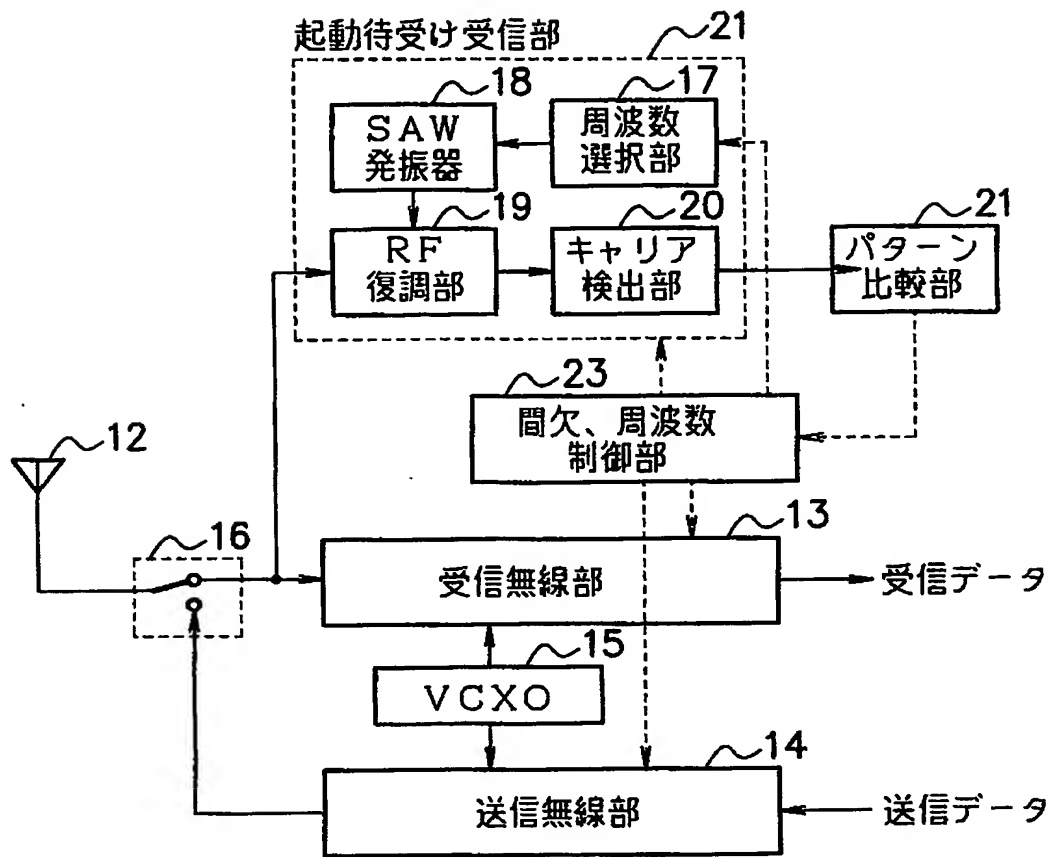
【図 5】



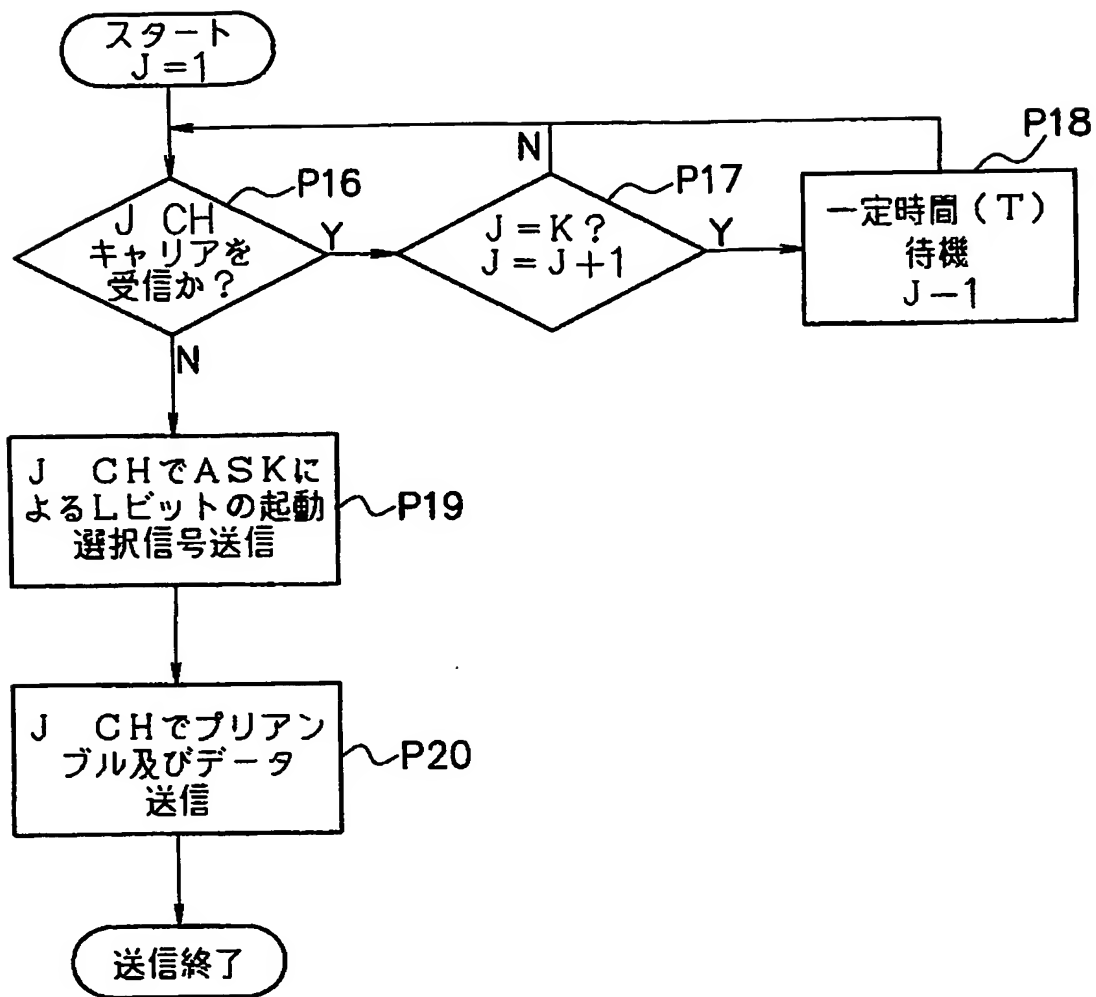
【図 6】



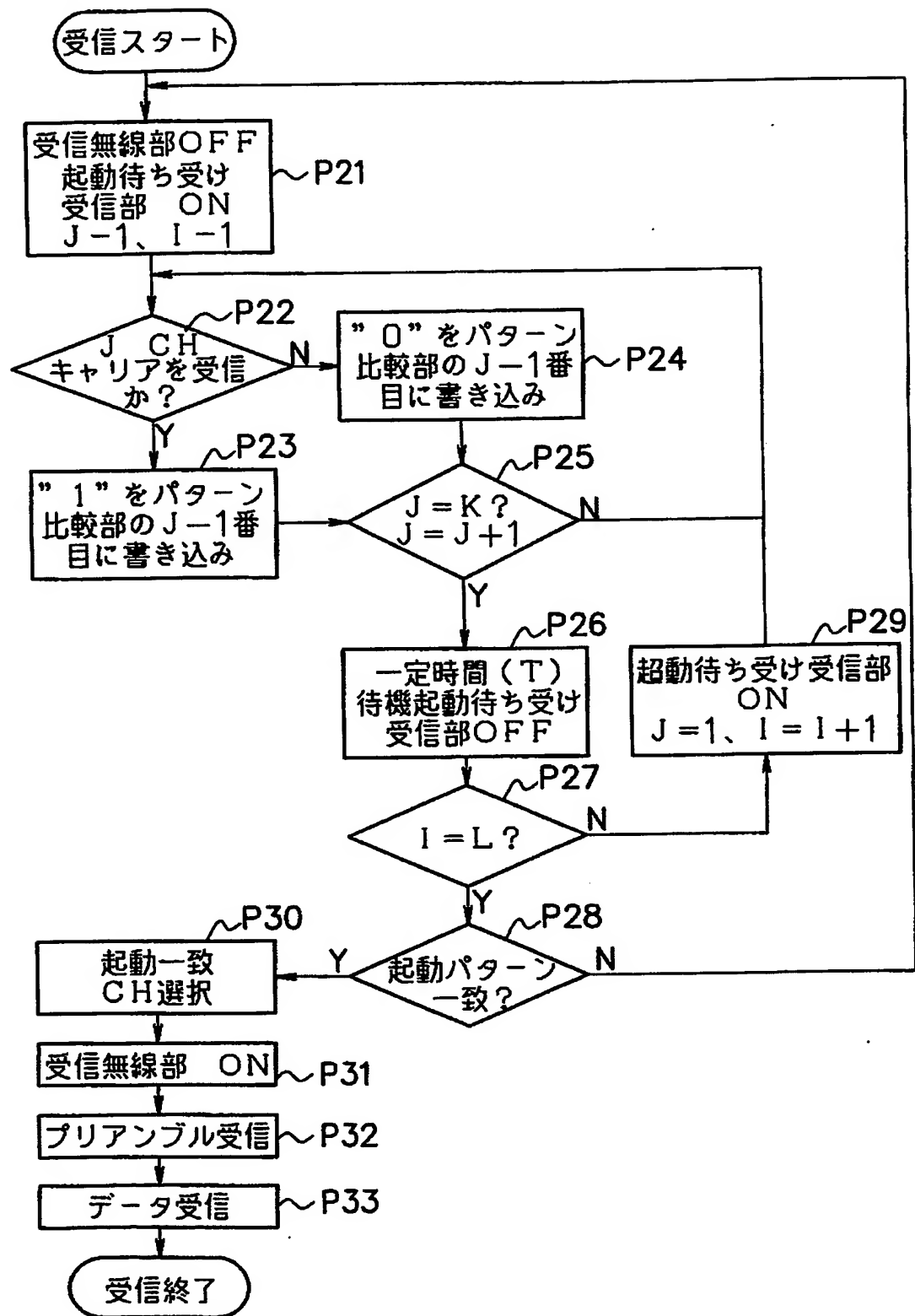
【図 7】



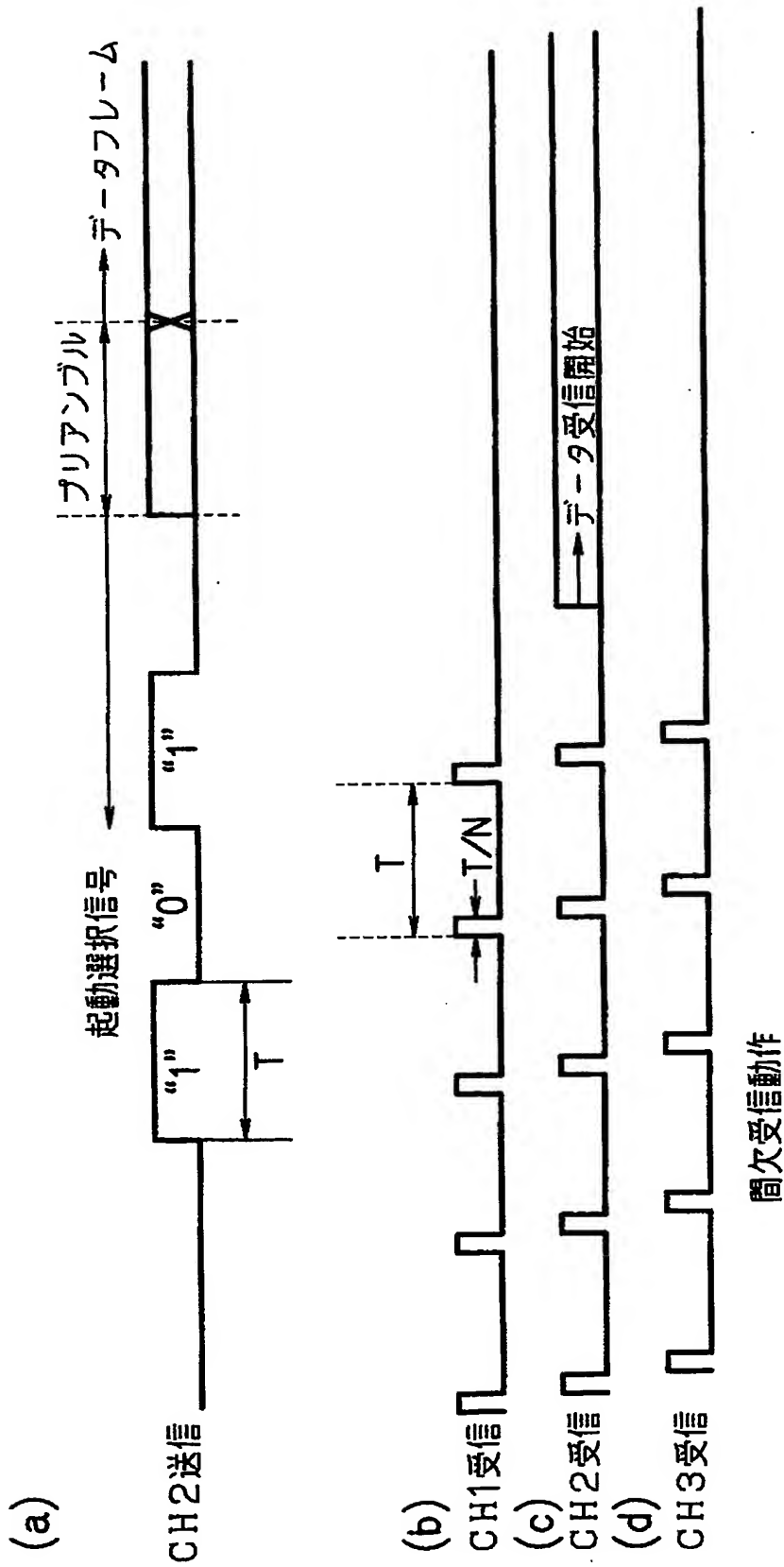
【図 8】



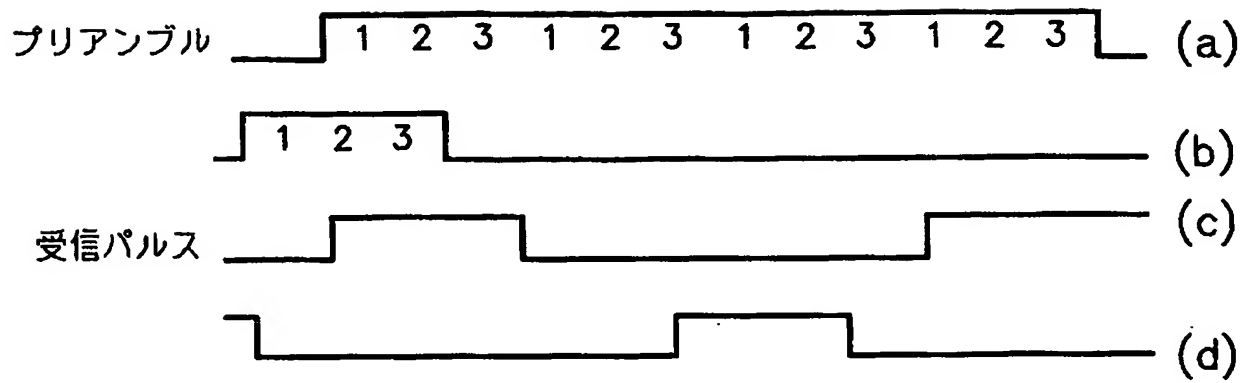
【図 9】



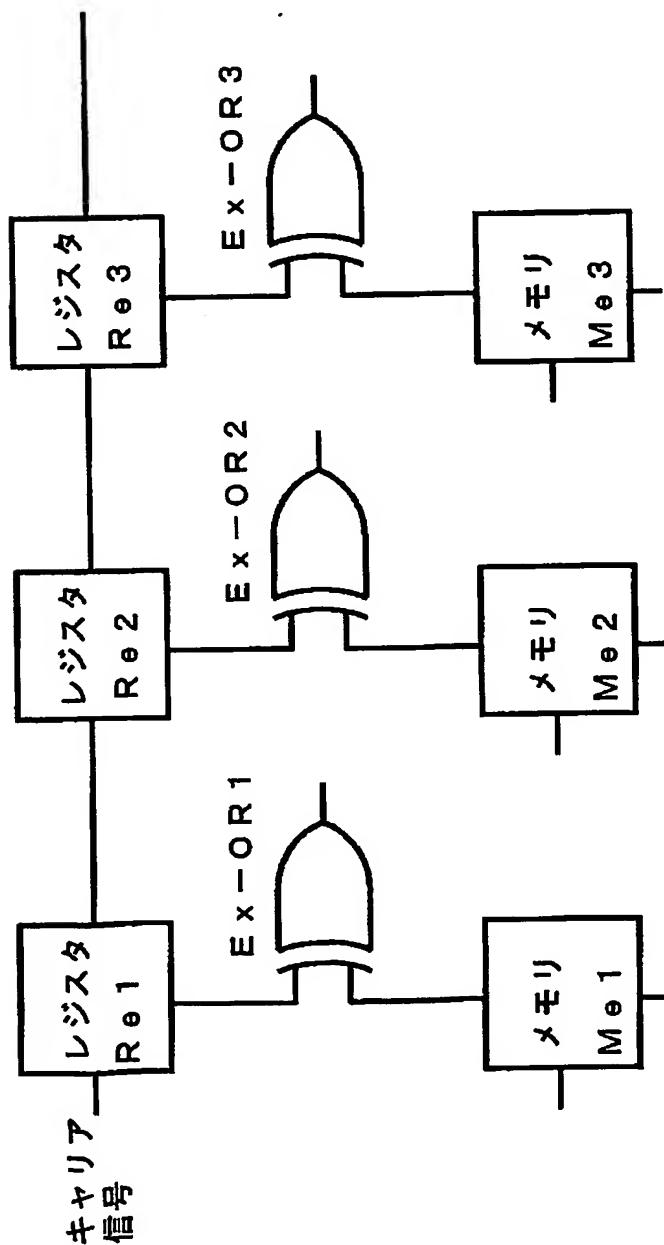
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 受信立ち上がり時間が短く、受信電力を抑えた無線送受信機及び無線送受信機の間欠送受信制御方法を提供する。

【解決手段】 アドホック通信に用いられる無線送受信機であって、専用の起動待ち受け受信部 10 を持ち、その専用起動待ち受け受信部 10 は、キャリアを検出するだけの簡単な SAW 発振器 7 による RF 復調部 6 を持った無線送受信機を構成する。無線送受信機の起動方式は、プリアンプルの前に送出する ASK（またはOOK）変調による起動選択信号と、その起動選択信号を数ビットの間、間欠的に受信し、そのキャリアレベルの有無パターンにより起動選択を行うものである。この結果、受信立ち上がり時間が短くなり、受信電力を抑えることができる。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 3 - 2 8 3 0 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 3 7]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都港区芝五丁目 7 番 1 号

氏 名

日本電気株式会社